OIPE
DEC 07 2005
IAP85
PATENT & TRADEMARK OFFICE

Korean Patent Registration No. 10-0285622

Publication Date: January 4, 2001

Registration No.: 10-0285622

Registration Date: April 2, 2001

Application No.: 10-1998-0024615

Application Filing Date: June 27, 1998

Laid-Open Publication No.: 2000-0003385

Laid-Open Publication Date: January 15, 2000

Patentee: LG ELECTRONICS CO. LTD. Goo, Ja Hong
Yoido-dong 20, Yeongdeungpo-gu, Seoul

Inventor(s): Choi, Jeong Phil

Agent: Kim, Yong Ho

Patent Examiner: Lee, Sang Mok

[Title of the Invention]

BRIGHTNESS CORRECTING APPARATUS FOR FED

[Abstract]

The present invention relates to a brightness correcting apparatus for a FED (Field Emission Display). The brightness correcting apparatus for a FED comprises a display panel for which pixels are arranged at intersections of m row lines and n column lines in matrix form; brightness detecting means for detecting beam current from the pixels by driving the row lines and supplying test voltage to the column lines; brightness control means for comparing the detected beam current with a predetermined reference value set on the basis of a normal brightness level, and calculating a corrected value; a memory for storing the corrected value; and column driving means for driving the column lines by modifying the corrected value stored in the memory to an input image. Therefore, by impressing test

voltage to the display panel, detecting luminescence characteristics of each pixel, calculating a corrected value thereof, and modifying the corrected value to every input image data, the brightness correcting apparatus for a FED of the present invention enables all pixels to display an image at a uniform brightness level, irrespective of non-uniformity of a field emission device and non-uniform panel characteristics due to the electrode length.

[Representative Figure]

FIG. 6

SPECIFICATION

[Title of the Invention]

Brightness correcting apparatus for FED

[Brief Description of the Drawings]

FIG. 1 illustrates a related art FED (Field Emission Display).

FIG. 2 is a detailed view of a pixel in FIG. 1.

FIG. 3 diagrammatically illustrates a general voltage/current characteristic curve for driving a FED.

FIG. 4 diagrammatically illustrates a case where the shape of emitter tips becomes non-uniform during a manufacturing process.

FIG. 5 diagrammatically illustrates a case where the gap between an emitter tip and a gate is non-uniform during a manufacturing process.

FIG. 6 illustrates a bright correcting apparatus for a FED according to one embodiment of the present invention.

FIG. 7 diagrammatically illustrates a drive voltage supplied to a first column line electrode, a beam current detected from a pixel and a corrected drive voltage in a display panel of FIG. 6.

FIG. 8 is a flow chart explaining a brightness control procedure for a FED according to one embodiment of the present invention.

* Description of Major Parts of Drawings

2, 12: row driver
4, 14: column driver
6: emitter
6a: emitter tip
8, 22: gate electrode
10: anode
16: beam current detecting unit
18: brightness control unit
19: memory
20: Comparer

[Detailed Description of the Invention]

[Object of the Invention]

[Field of the Invention and the prior Art]

The present invention relates to a flat-panel display, more specifically, to a brightness correcting apparatus for a FED (Field Emission Display).

Recently, many researches on a field emission display (hereinafter it will be referred to as "FED") are actively under way to develop a display device having an important role as man-machine interface, which not only resolves the large volume and weight problems of the existing cathode ray tube (CRT) by providing a thin, light display but also solves the problems caused by a narrow angular field of a liquid crystal display (LCD). This FED can be applied to almost every type of small/large displays including notebook PCs or projection TVs from low resolutions to high resolutions. Like CRTs, FEDs use electron ray-excited phosphor luminescence, and concentrate high fields on a radical cathode (i.e., emitter) to emit the electrons from the cold cathode according to the quantum-mechanical tunnel effect. The electrons emitted from the cathode are accelerated by the voltage applied between the anode and the cathode and collide with the phosphor film formed on the anode, thereby emitting a visible light.

FIG. 1 illustrates a typical FED panel. As shown in FIG. 1, the FED panel comprises a row driver 2 coupled to m row line electrodes R1 through Rm for sequentially enabling each of the row line electrodes R1 through Rm, a column driver 4 coupled to n column line electrodes C1 through Cn for providing pixel data to the column line electrodes C1 through Cn when the row line electrodes R1 through Rm are enabled, and pixels arranged at intersections of the row line electrodes R1 through Rm and the column line electrodes C1 through Cn.

Each of the pixels is composed of a cathode 6 which emits electrons towards an anode 10 by a voltage of negative polarity supplied from the row driver 2, and a gate 8 for emitting electrons towards the anode 10 by a voltage of positive polarity supplied from the column driver 4. The cathode 6 has a conical emitter tip 6a whose tip faces the anode 10 to reduce an emitted voltage level. The electrons emitted from the emitter tip 6a forms a beam current and causes a change in brightness on the screen.

FIG. 3 is a voltage/current characteristic curve for driving the FED. When a voltage greater than the threshold voltage Vγ is impressed between the emitter tip 6a and the gate electrode 8, the current, which determines the electron emission amount from the emitter tip 6a, increases exponentially to an increase of the voltage. Here, the shape of the emitter tip 6a, the gap between the emitter tips 6a, and the gap between the emitter tip 6a and the gate electrode 8 may be varied non-uniformly during the manufacturing procedure.

FIGS. 4 and 5 diagrammatically illustrate the phenomenon where the shape of the emitter tip 6a, the gap between the emitter tips 6a, and the gap between the emitter tip 6a and the gate electrode 8 vary non-uniformly during the manufacturing procedure. Referring to FIG. 4, emitter tips 6a formed in the cathode 6 through the evaporation process by electron beams are at different incidence angles from other adjacent emitter tips 6a according to incidence angles of the electron beams. That is, although the emitter tip 6a formed in perpendicular to the electron beam has a conical shape, the emitter tip 6a formed by the electron beam having a large incidence angle is tilted towards the electron beam. Here, the electrons emitted from the tilted emitter tip 6a cannot be emitted perpendicularly to the anode, but are deflected, thereby causing non-uniform brightness on the screen. Referring to FIG. 5, each of the emitter tips 6a sometimes has a different height from the others during the manufacturing procedure. When the emitter tips 6a have different heights, the gap between the emitter tips 6a and the gate electrode 8 also varies by the tip difference. As the different shapes of the emitter tips 6a and the non-uniform gap between the emitter tips 6a cause non-uniform brightness on the screen, the gap difference between the emitter tips 6a and the gate electrode 8 varies the electron emission amount from each emitter tip 6a and causes non-uniform brightness on the screen. Besides these, other kinds of errors that can be generated in other manufacturing procedure, such as, voltage drop due to the electrode length, radius of curvature of the emitter tip 6a, aperture difference of a hold formed in the gate electrode 8, etc., are causes of the brightness non-uniformity. The brightness non-uniformity deteriorates a display quality. Unfortunately, this non-uniformity problem gets worse for large screens, and therefore, hinders the development of a large screen FED.

[Technical Task to Be Achieved by the Invention]

To resolve the above problems, it is therefore an object of the present invention to provide a brightness correcting apparatus for a FED for reducing brightness non-uniformity due to a manufacturing error.

[Construction and Operation of the Invention]

To achieve the above object, there is provided a brightness correcting apparatus for an FED, which includes: a display panel for which pixels are arranged at intersections of m row lines and n column lines in matrix form; brightness detecting means for detecting beam current from the pixels by driving the row lines and supplying test voltage to the column lines; brightness control means for comparing the detected beam current with a predetermined reference value set on the basis of a normal brightness level, and calculating a corrected value; a memory for storing the corrected value; and column driving means for driving the column lines by modifying the corrected value stored in the memory to an input image.

Additional advantages, objects and features of the invention will become apparent through the description which follows in reference to accompanying drawings.

Preferred embodiments of the present invention will now be described in detail with reference to FIGS. 6 – 8.

FIG. 6 illustrates a brightness correcting apparatus for a FED according to one embodiment of the present invention.

In the configuration shown in FIG. 6, the brightness correcting apparatus for a FED of the invention includes a row driver 12 coupled to m row line electrodes R1 through Rm, a column driver 14 coupled to n column line electrodes C1 through Cn, pixels arranged at intersections of the row line electrodes R1 through Rm and the column line electrodes C1 through Cn, a beam current detection unit 16 coupled to the pixels, a brightness control unit 18 commonly coupled to the beam current detection unit 16 and the column driver 14, and a memory 19 commonly coupled to the brightness control unit 18 and the column driver 14.

The row line electrodes R1 through Rm and the column line electrodes C1 through Cn are arrayed in a matrix form, and a drive voltage for each of the line electrodes is supplied by the row driver 12 and the column driver 14. When the row driver 12 supplies a drive voltage to the first row line electrode R1, and therefore, the row line electrode R1 is enabled, column data (pixel data) are provided to each of the column lines C1 through Cn during the enable period and as a result thereof, electrons are emitted from a corresponding emitter tip. In detail, when the drive voltage is impressed to the row line electrodes in sequence from the first row line electrode R1, the second, the third, ... to the m-th row line electrode, column data are provided to corresponding column line electrodes during the enable period of the corresponding row line electrodes. Here, the fact that row line electrodes R1 through Rm are enabled means that a voltage equal to or greater than a threshold voltage $V\gamma$ is impressed to every pixel and thus, electrons can be emitted. The electrons emitted from emitter tips are guided towards the anode and used for illuminating phosphor. As such, when row lines are enabled by the Row-by-Row method and operate normally, an electronic circuit including the anode is formed. In an ideal FED panel, each pixel should deliver a uniform brightness level when the same data are provided to each pixel. As aforementioned, however, because of non-uniformity of the shape of emitter tips 6a, non-uniformity of the gap between emitter tips 6a, non-uniformity of the gap difference between the emitter tips 6a and the gate electrode, or voltage drop due to the electrode length, each pixel delivers different brightness levels even for the same data. Different brightnesses for pixels result in different brightnesses in the row lines. In other words, as for the same data, different levels of beam currents flow in the column line electrodes C1 through Cn.

The beam current detection unit 16 detects a beam current in each column line C1 through Cn, provided that each row line electrode is selected every time the row line electrodes R1 through Rm are driven sequentially. The brightness control unit 18 compares the beam current detected for every row line electrode R1 through Rm with a predetermined reference value. And if the detected beam current is greater or less than the reference value, the brightness control unit 18 controls the column driver 12 to make the same level of the beam current flow in each of the column line electrodes C1 through Cn so that an image of uniform brightness may be displayed on the screen. To explain this in detail with reference to FIG. 7, when a test voltage is supplied to the first row line electrode R1, and therefore, the row line electrode R1 is enabled, a column drive voltage (or data voltage) (a) of the same level as the test voltage is supplied to the first row line electrode R1 selected. In this case, if an ideal panel is used, an anode current with the same value as the column drive voltage will flow in the pixels arranged on the first row line electrode R1. However, in practice, due to the non-uniformity property of the panel, different amounts of electrodes are excited from the emitter tips 6a to the anode electrode 10, and therefore the amount of the anode current flowing in each pixel is different from one another. This is because the threshold voltage Vγ (turn-on voltage) in FIG. 3 is different for each pixel. For instance, suppose that the anode current of a pixel is 0.1mA which is the normal level. Among the anode currents detected (b) in five pixels, the anode current in the first, the third and the fifth pixel (1,1), (1,3) and (1,5) turned out to be the normal 0.1mA, and the anode current in the second pixel (1, 2) was 1.2mA which is much greater than the normal value. This means that the threshold voltage Vγ at the second pixel (1, 2) is lower than that of the normal pixel. On the other hand, the anode current in the fourth pixel (1, 4) was 0.8mA which is lower than the normal value. This means that the threshold voltage Vγ at the fourth pixel (1, 4) is higher than that of the normal pixel. Therefore, when the first row line electrode R1 has the non-uniform brightness variations, the brightness control unit 18 controls the column driver 14 to supply a corrected value to the column line electrodes C1 through Cn, so that the anode current of the normal level may flow in the pixels where anode currents of abnormal levels with respect to the detected anode current (b) have been flowing. Here, the corrected value calculated at the brightness control unit 18 is obtained on the basis of the anode current of the normal level (i.e., 0.1mA). That is, the brightness control unit 18 calculates a corrected value "0" level for the first, third and fifth pixels (1, 1), (1, 3) and (1, 5) and adds it to the detected anode voltage. On the other hand, the brightness control unit 18 calculates corrected values of -0.2mA and +0.2mA levels for the second and fourth pixels (1, 2) and (1, 4), respectively, and modifies them to the detected anode voltage. Thusly calculated corrected values are provided to the column driver 14 and stored in the memory 19. The column driver 14 reads out a corrected value from the memory 19, modifies or adjusts the corrected value to the column drive voltage (data voltage), and provides the result to the column line electrodes C1 through Cn. In this manner, each of the pixels obtains the anode current of the normal level, and therefore, is able to display an image of uniform brightness.

FIG. 8 is a flow chart explaining step by step the brightness correction procedure for the FED, in accordance with the present invention.

At first, a test voltage is supplied to a selected row line electrode (S1). Then, the beam current detection unit 16 detects a beam current (anode current) in the selected row line electrode, and provides it to the brightness control unit 18 (S2). The brightness control unit 18 compares the detected beam current with a reference value (which is calculated on the basis of a beam current of the normal level) to calculate a corrected value, and stores the calculated corrected value in the memory 19 (S3 and S4). The column driver 14 provides a final data, which is obtained by adding the corrected value to an input image data, to the column line electrodes, thereby displaying an image.

Therefore, the brightness correcting apparatus for the FED of the present invention enables the FED panel to display an image of uniform brightness from each pixel and each line, by setting a brightness corrected value once in the initial stage for calculating the brightness corrected value, and modifying the permanently stored corrected value to every input image data.

[Effect of the Invention]

In conclusion, in order to make all pixels show an image of uniform brightness against the non-uniformity of a field emission device or the non-uniformity of the panel due to the electrode length, the brightness correcting apparatus for the FED of the present invention impresses a test voltage to the display panel, detects luminescence characteristics of each pixel, calculates a corrected value thereof, and modifies the corrected value to every input image data.

While the invention has been shown and described with reference to certain preferred embodiments thereof, it will be understood by those skilled in the art that various changes in form and details may be made therein without departing from the spirit and scope of the invention as defined by the appended claims.

[What Is Claimed Is]

1. A brightness correcting apparatus for a FED (Field Emission Display) characterized by comprising:

a display panel for which pixels are arranged at intersections of m row lines and n column lines in matrix form;

brightness detecting means for detecting beam current from the pixels by driving the row lines and supplying test voltage to the column lines;

brightness control means for comparing the detected beam current with a predetermined reference value set on the basis of a normal brightness level, and calculating a corrected value;

a memory for storing the corrected value; and

column driving means for driving the column lines by modifying the corrected value stored in the memory to an input image.

2. The apparatus according to claim 1, characterized by further comprising a voltage supply unit for supplying the test voltage.

•• • •• •• • • • • • •

Figures

FIG 1

• • : Pixel

FIG 3

• • : Current

• • ; Voltage

FIG 4

• • • : Electron beam

FIG 6

16: Beam current detection unit

18: Brightness control unit

19: Memory

• • : Pixel

FIG 7

• • • • • • • • (• • •• •• •• • • • • •): Column drive voltage (a) (or data voltage)

• • • • • • • • • : Column driver

• • • • • • • • • • • • • • • • • : Selected row line electrode

• • • • • • • • • • • • • • • : Detected anode current (b)

• • • : Corrected value

• • • • • • • • • • • • • : Corrected drive voltage (a')

•• •••••••••••••

• • •••• • • : Column driver

• • • •••••••••• •••• : Selected row line electrode

• • • •••••• •••••: Corrected anode current (d)

FIG. 8

S1: Supply test voltage.

S2: Detect beam current.

S3: Calculate corrected value.

S4: Store corrected value.

S5: Data voltage + corrected value.

S6: Final display

• • : End

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ^{6} G09G 3/20		(45) 공고일자	2001년04월02일
		(11) 공고번호	10-0285622
		(24) 등록일자	2001년01월04일
(21) 출원번호	10-1998-0024615	(65) 공개번호	특2000-0003385
(22) 출원일자	1998년06월27일	(43) 공개일자	2000년01월15일
(73) 특허권자	엘지전자주식회사 구자홍 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지		
(72) 발명자	최정필 경기도 수원시 장안구 정자동 38-6 201호		
(74) 대리인	김영호		

심사관 : 이상목

(54) 전계 방출 디스플레이의 휘도 보정장치

요약

본 발명은 전계 방출 디스플레이의 휘도 보정장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 전계 방출 디스플레이의 휘도 보정장치는 m 개의 로우 라인들과 n 개의 컬럼 라인들의 교차부에 화소들이 매트릭스 형태로 배열되어지는 표시패널과, 로우라인을 구동하고 테스트 전압을 컬럼 라인들에 공급함으로써 화소들에서 빔전류를 검출하는 휘도 검출수단과, 검출된 빔전류와 정상적인 휘도레벨을 기준으로 미리 설정된 기준값을 비교하여 보정값을 산출하는 휘도 제어수단과, 보정값이 저장되는 메모리와, 메모리에 저장된 보정값을 입력영상에 가감하여 컬럼 라인들을 구동하기 위한 컬럼 구동수단을 구비한다.

본 발명의 전계 방출 디스플레이의 휘도 보정장치에 의하면 표시패널에 대하여 테스트 전압을 인가하여 각 화소들에서의 발광특성을 검출하여 그에 따른 보정값을 산출하여 이를 매입력 영상 데이터에 가감함으로써 전계방출 소자의 불균일 특성 또는 전극길이에 의한 불균일한 패널특성에서도 모든 화소들에서 동일한 휘도레벨로 영상을 표시할 수 있게 된다.

대표도

도6

명세서

도면의 간단한 설명

제1도는 종래의 전계방출 디스플레이를 나타내는 도면.

제2도는 제1도에서 화소를 상세히 나타내는 도면.

제3도는 전계방출 디스플레이의 구동을 위한 일반적인 전압-전류 특성 곡선을 나타내는 특성도.

제4도는 제조공정 상에서 에미터팁 형상이 불균일하게 되는 것을 나타내는 도면.

제5도는 제조공정 상에서 에미터팁과 게이트 간격이 불균일하게 되는 것을 나타내는 도면.

제6도는 본 발명의 실시예에 따른 전계방출 디스플레이의 휘도 보정장치를 나타내는 도면.

제7도는 제6도에 도시된 표시패널에서 제1 칼럼라인전극에 공급되는 구동전압, 화소에서 검출되는 빔전류 및 보정된 구동전압을 나타내는 도면.

제8도는 본 발명의 실시예에 따른 전계방출 디스플레이의 휘도 보정방법의 제어수순을 단계적으로 나타내는 흐름도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

2, 12 : 로우 드라이버 4, 14 : 컬럼 드라이버

6 : 에미터 6a : 에미터팁

8, 22 : 게이트 전극 10 : 에노드

16 : 빔전류 검출부 18 : 휘도 제어부

19 : 메모리 20 : 비교기

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야 종래기술

본 발명은 평판표시장치에 관한 것으로, 특히 전계 방출 디스플레이의 휘도 보정장치에 관한 것이다.

최근들어, 맨-머신 인터페이스(Man-Machine Intertace)의 주요한 역할을 담당하는 디스플레이 장치로써, 기존의 음극선관(CRT)의 과도한 부피·중량 문제를 해결하여 경박화될 수 있을 뿐만 아니라 액정디스플레이(LCD) 장치의 협소한 시야각에 따르는 문제점을 해결할 수 있는 전계방출 디스플레이(Field Emission Display : 이하 "FED"라 함)에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이러한 FED는 저해상도에서 고해상도까지 노트북 PC나 프로젝션 TV 등을 포함하여 소형/대형의 거의 모든 디스플레이로의 응용이 가능하다. 이 FED는 음극선관과 같이 전자선 여기 형광체 발광을 이용하는 것으로 첨예한 음극(즉, 에미터)에 고전계를 집중해 양자역학적인 터널(Tunnel) 효과에 의하여 전자를 방출하는 냉음극을 이용하고 있다. 음극으로부터 방출된 전자는 양극(에노드 : Anode) 및 음극(Cathod)간의 전압으로 가속되어 양극에 형성된 형광체막에 충돌 및 여기시켜 가시광을 발생시키게 된다.

제1도는 통상의 FED 패널을 나타내는 도면으로써, 제1도의 구성에서 FED 패널은 m 개의 로우 라인전극들(Rl 내지 Rm)에 접속되어 각 로우 라인전극들(Rl 내지 Rm)을 순차적으로 인에이블시키는 로우 드라이버(2)와, n 개의 컬럼 라인전극들(Cl 내지 Cn)에 접속되어 로우 라인전극들(Rl 내지 Rm)이 인에이블되는 기간에 화소 데이터를 컬럼 라인전극들(Cl 내지 Cn)에 공급하는 컬럼 드라이버(4)와, 로우 라인전극들(Rl 내지 Rm)과 컬럼 라인전극들(Cl 내지 Cn)의 교차부에 배열되어진 화소들을 구비한다.

각 화소들은 제2도의 구성과 같이 로우 드라이버(2)로부터 공급되는 부극성의 전압에 의해 양극(이하 "애노드(Anode)라 함)(10) 쪽으로 전자를 방출하는 음극(이하"캐소드(Cathode)라 함)(6)와, 컬럼 드라이버(4)에 공급되는 정극성의 전압에 의해 전자를 애노드(10) 쪽으로 전자를 인출하기 위한 게이트(8)로 이루어진다. 캐소드(6)에는 방출 전압레벨을 줄이도록 첨예부가 애노드(10)를 향하는 원추형의 에미터팁(Emitter tip)(6a)이 형성되어 있다. 에미터팁(6a)으로부터 방출된 전자는 빔(Beam)전류를 형성하여 화면의 휘도 변화를 발생시키게 된다.

제3도는 FED의 구동을 위한 전압-전류 특성 곡선을 나타내는 것이다. 에미터팁(6a)과 게이트 전극(8)간에 문턱(Threhold) 전압 V_γ 이상의 전압이 공급되면 에미터팁(6a)에서 전자 방출량을 결정하는 전류 증가가 전압의 증가량에 비해 지수적으로 증가하게 된다. 여기서, 에미터팁(6a)의 형상, 에미터팁(6a)간의 간격 및 에미터팁(6a)과 게이트 전극(8)간의 간격 등은 제조과정에서 불균일하게 될 수 있다.

제4도 및 제5도는 제조 공정 상에서 발생하는 에미터팁(6a)의 형상, 에미터팁(6a)간의 간격, 에미터팁(6a) 및 게이트 전극(8)간의 간격이 불균일하게 되는 현상을 개략적으로 나타내는 것이다. 제4도를 참조하면, 전자빔에 의한 증착(Evaporation) 공정에 의해 캐소드(6)에 형성되어지는 에미터팁(6a)은 전자빔의 투사각에 따라 인접한 에미터팁들(6a)과 다른 투사 각도로 형성된다. 즉, 전자빔에 수직하게 형성되는 에미터팁(6a)은 원추형의 형상으로 형성되지만 전자빔이 큰 투사각으로 입사되어 형성되는 에미터팁(6a)은 전자빔 쪽으로 기울어지는 형상으로 형성된다. 여기서, 기울어진 에미터팁(6a)에서 방출되는 전자는 양극 쪽으로 수직하게 방출되지 못하고 편향하게 되어 화면에서 휘도를 불균일하게 하는 원인이 된다. 제5도를 참조하면, 제조공정 중에서 저마다 다른 높이로 형성되어지는 에미터팁(6a)을 나타낸다. 에미터팁(6a)의 높이가 서로 다르게 되면 팁높이차만큼 에미터팁(6a)과 게이트 전극(8) 간의 간격차가 발생하게 된다. 에미터팁(6a)과 게이트 전극(8) 간의 간격차는 각 에미터팁(6a)마다 전자 방출량이 다르게 되므로 에미터팁(6a)의 형상 및 간격 불균일에서 발생하는 문제점과 같이 화면에서 휘도가 불균일하게 되는 원인이 된다. 이들 외에도 전극 길이에 의한 전압강하나 에미터팁(6a)의 곡률반경, 게이트 전극(8)에 형성된 홀(Hole) 구경차등 기타 제조공정 상에서 발생할 수 있는 오차가 휘도 불균일을 유발하는 원인이 되고 있다. 휘도 불균일(Non-uniformity)은 표시품위를 떨어뜨리게 되며 이러한 불균일은 대화면으로 갈수록 심하게 되어 FED의 대화면화를 저해하는 요소가 되고 있다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 FED에 있어서 제조공정에서 발생하는 오차로 인한 휘도 불균일을 저감하도록 한 전계 방출 디스플레이의

휘도 보정장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 전계 방출 디스플레이의 휘도보정장치는 m 개의 로우 라인들과 n 개의 컬럼 라인들의 교차부에 화소들이 매트릭스 형태로 배열되어지는 표시패널과, 로우라인을 구동하고 테스트 전압을 컬럼 라인들에 공급함으로써 화소들에서 빔전류를 검출하는 휘도 검출수단과, 검출된 빔전류와 정상적인 휘도레벨을 기준으로 미리 설정된 기준값을 비교하여 보정값을 산출하는 휘도 제어수단과, 보정값이 저장되는 메모리와, 메모리에 저장된 보정값을 입력영상에 가감하여 컬럼 라인들을 구동하기 위한 컬럼 구동수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 잇점들은 첨부한 도면을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 본 발명의 실시예들을 첨부한 제6도 내지 제8도를 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

제6도는 본 발명의 실시예에 따른 전계방출 디스플레이의 휘도 보정장치를 나타낸다.

제6도의 구성에서, 본 발명의 전계방출 디스플레이의 휘도 보정장치는 m 개의 로우 라인전극들(Rl 내지 Rm)에 접속된 로우 드라이버(12)와, n 개의 컬럼 라인전극들(Cl 내지 Cn)에 접속된 컬럼 드라이버(14)와, 로우 라인전극들(Rl 내지 Rm)과 컬럼 라인전극들(Cl 내지 Cn)의 교차부에 배열되어진 화소들과, 화소들에 접속된 빔전류 검출부(16)와, 빔전류 검출부(16)와 컬럼 드라이버(14)에 공통으로 접속된 휘도 제어부(18)와, 휘도 제어부(18)와 컬럼 드라이버(14)에 공통으로 접속된 메모리(19)를 구비한다.

로우 라인전극들(Rl 내지 Rm)과 컬럼라인전극들(Cl 내지 Cn)은 매트릭스 형태로 배치되고 각 라인전극들의 구동전압은 로우 드라이버(12)와 컬럼 드라이버(14)에 의해 공급된다. 로우 드라이버(12)가 첫 번째 로우 라인전극(R1)에 구동전압을 공급하여 인에이블시키게 되면 인에이블 기간동안 컬럼 데이터(화소 데이터)들이 각 컬럼 라인들(Cl 내지 Cn)에 공급되어 해당 에미터팁에서 전자를 방출하게 된다. 이를 상세히 하면, 첫 번째 로우 라인전극(Rl)에 이어서 순차적으로 두 번째, 세 번째, ······, m 번째의 로우 라인전극들(R2 내지 Rm)에 구동전압이 공급되면 해당 로우라인전극들의 인에이블 기간동안 컬럼 데이터들이 해당 로우라인전극들에 공급된다. 여기서, 로우라인 전극들(Rl 내지 Rm)이 인에이블되었다는 것은 각 화소에 문턱 전압 Vγ이상의 전압이 인가되어 전자가 방출될 수 있음을 의미한다. 에미터팁에서 방출된 전자는 에노드 쪽으로 유도되어 형광체를 발광시키게 된다. 이처럼, 로우 바이 로우(Row by Row) 방식으로 로우라인들이 인에이블되어 정상적으로 동작하게 되면 에노드를 포함하는 전자회로가 형성된다. 이상적인 FED 패널에서는 동일한 데이터를 각 화소에 인가했을 때 각 화소에서는 동일한 휘도레벨이 나타나야 한다. 그러나 전술한 바와 같이, 에미터팁(6a)의 형상, 에미터팁(6a)간의 간격 및 에미터팁(6a)과 게이트 전극(8)간의 간격차의 불균일 또는 전극길이에 의한 전압강하 등으로 인하여 각 화소는 동일한 데이터에서도 다른 휘도레벨로 표시된다. 화소마다 다른 휘도는 각 로우라인에서도 다른 휘도를 나타낼 수밖에 없다. 즉, 동일한 데이터에 대하여 컬럼라인전극(C1 내지 Cn)마다 다른 레벨의 빔전류가 흐르게 됨을 의미한다.

빔전류 검출부(16)는 각 로우라인전극들(Rl 내지 Rm)이 순차적으로 구동될 때마다 각 로우라인전극이 선택된 상태에서 각 컬럼라인전극(Cl 내지 Cn)마다 빔전류를 검출하게 된다. 휘도 제어부(18)는 각 로우라인전극(Rl 내지 Rm) 마다 검출되는 빔전류를 소정 기준값과 비교하여 검출된 빔전류가 기준값보다 크거나 작은 경우 컬럼 드라이버(12)를 제어하여 각 컬럼라인전극들(Cl 내지 Cn)에서 동일한 레벨의 빔전류가 흐르게 함으로써 화면 상에서 일정한 휘도로 화상이 표시되도록 한다. 이를 제7도를 참조하여 상세히 설명하면, 테스트 전압을 제1 로우라인전극(Rl)에 공급하여 제1 로우 라인전극(Rl)이 인에이블되었다면 선택된 제1 로우라인전극(Rl)에는 (a)와 같은 동일한 레벨의 컬럼 구동전압(또는 데이터 전압)이 공급된다. 이 경우, 이상적인 패널이라면 동일한 컬럼 구동전압에 대하여 동일한 값의 애노드 전류가 제1 로우라인전극(R1) 상에 위치하는 화소들에 흐르게 된다. 그러나 전술한 바와 같은 패널의 불균일 특성에 의해 에미터팁(6a)으로부터 애노드 전극(10)에 여기되는 전자의 양이 서로 다르게 되어 애노드 전류는 각 화소마다 다르게 된다. 이는 각 화소마다 제3도에서 문턱(Threhold) 전압 Vγ(턴온(Turn-on) 전압)이 서로 다르기 때문에 발생한다. 예를 들어, 화소의 애노드 전류가 0.1 mA가 정상레벨이라고 가정할 때 (b)에서 다섯 개의 화소들에서 검출된 애노드 전류중 첫 번째, 세 번째, 다섯 번째 화소들 (1, 1),(1, 3),(1, 5)에서 정상적인 0.1 mA로 검출되고 두 번째 화소(1, 2)에서는 1.2 mA로 정상값을 초과한 값으로 검출된다. 이는 두 번째 화소(1, 2)의 문턴전압 Vγ이 정상적인 화소보다 낮음을 의미한다. 반면, 네 번째 화소(1, 4)에서는 0.8 mA로 정상값 이하의 애노드 전류가 검출되어 네 번째 화소가 정상적인 화소들보다 문턴전압 Vγ이 높음을 알 수 있다. 이와 같이, 제1 로우라인전극(Rl)에서가 불균일한 휘도차를 가지게 된다면 휘도 제어부(18)는 (b)와 같이 검출된 애노드 전류에 대하여 비정상적인 레벨의 애노드 전류가 검출된 화소들에 대하여 정상적인 레벨의 애노드 전류가 발생하도록 컬럼 드라이버(14)를 제어하여 보정값이 컬럼라인전극(Cl 내지 Cn)에 공급되도록 한다. 여기서, 휘도 제어부(18)에서 산출되는 보정값은 정상레벨의 애노드 전류(즉, 0.1 mA)를 기준으로 한다. 즉, 휘도 제어부(18)는 첫 번째, 세 번째, 다섯 번째 화소들(1, 1), (1, 3), (1, 5)에 대하여는 보정값을 "0"레벨로 산출하여 검출된 애노드 전압과 가산하고 두 번째, 네 번째 화소들(1, 2), (1, 4)에 대하여는 각각 -0.2 mA와 +0.2 mA 레벨의 보정값을 산출하여 이를 검출된 애노드 전압에 가감하여 컬럼 드라이버(14)에 공급한다. 산출된 보정값은 메모리(19)에 저장된다. 컬럼 드라이버(14)는 메모리(19)에 저장된 보정값을 읽어 들여 보정값을 컬럼 구동전압(데이터 전압)에 가감하여 컬럼라인전극들(Cl 내지 Cn)에 공급한다. 따라서, 각 화소들에서는 (d)와 같은 정상적인 레벨의 애노드 전류를 얻을 수 있으므로 화면 상에서 균일한 휘도로 영상이 표시될 수 있다.

제8도는 본 발명의 전계방출 디스플레이의 휘도 보정의 제어수준을 단계적으로 설명하기 위한 흐름도를 도시한 것이다.

먼저, 테스트 전압을 선택된 로우라인전극에 공급하게 된다. (S1 단계) 빔전류검출부(16)는 선택된 로우라인전극에서 빔전류(애노

드 전류)를 검출하여 이를 휘도 제어부(18)에 공급한다. (S2 단계) 휘도 제어부(18)는 검출된 빔전류를 기준값(정상적인 레벨의 빔전류를 기준으로 산출된 기준값)과 비교하여 보정값을 산출하여 메모리(19)에 저장한다. (S3 및 S4 단계) 컬럼 드라이버(14)는 보정값과 입력 영상 데이터를 가산하여 최종 산출된 데이터를 컬럼라인전극에 공급하여 영상을 표시하게 된다.

본 발명에 따른 전계 방출 디스플레이의 휘도 보정장치는 제작된 FED 패널에 대하여 휘도 보정값을 산출하는 초기에 한 번으로 휘도 보정값을 설정함으로써 영구적으로 저장된 보정값을 매 입력 영상 데이터에 가감하여 각 화소들과 각 라인들에서 동일한 휘도레벨로 영상을 표시하게 된다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명의 전계 방출 디스플레이의 휘도 보정장치는 표시패널에 대하여 테스트 전압을 인가하여 각 화소들에서의 발광특성을 검출하여 그에 따른 보정값을 산출하여 이를 매입력 영상 데이터에 가감함으로써 전계방출 소자의 불균일 특성 또는 전극길이에 의한 불균일한 패널특성에서도 모든 화소들에서 동일한 휘도레벨로 영상을 표시할 수 있게 된다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여 져야만 할 것이다.

(57) 청구의 범위

구항1

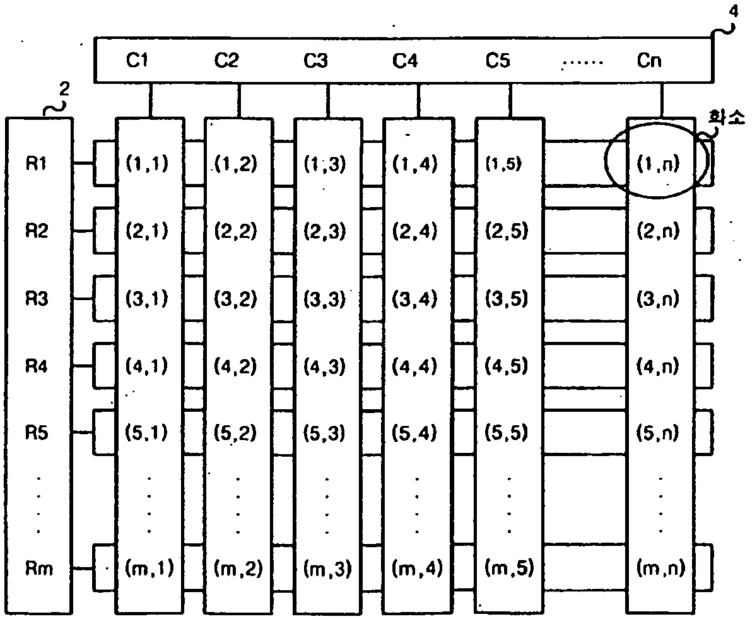
m 개의 로우 라인들과 n 개의 컬럼 라인들의 교차부에 화소들이 매트릭스 형태로 배열되어지는 표시패널과, 상기 로우라인을 구동하고 테스트 전압을 상기 컬럼 라인들에 공급함으로써 상기 화소들에서 빔전류를 검출하는 휘도 검출수단과, 상기 검출된 빔전류와 정상적인 휘도레벨을 기준으로 미리 설정된 기준값을 비교하여 보정값을 산출하는 휘도 제어수단과, 상기 보정값이 저장되는 메모리와, 상기 메모리에 저장된 상기 보정값을 입력영상에 가감하여 상기 컬럼 라인들을 구동하기 위한 컬럼 구동수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 전계 방출 디스플레이의 휘도 보정장치.

청구항2

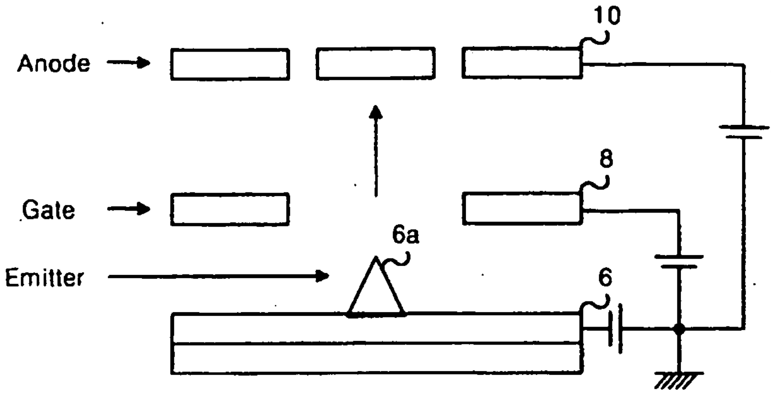
제1항에 있어서, 상기 테스트 전압을 공급하기 위한 전압 공급부를 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 전계방출 디스플레이의 휘도 보정장치.

도면

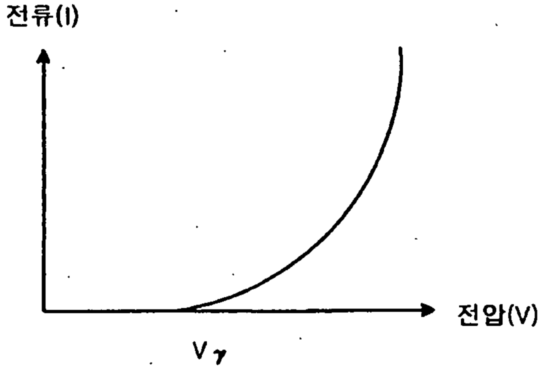
도면1



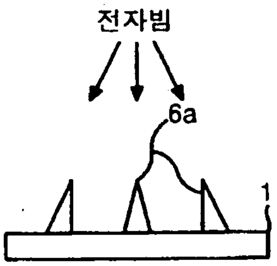
도면2



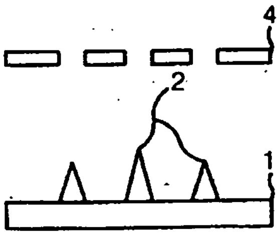
도면3



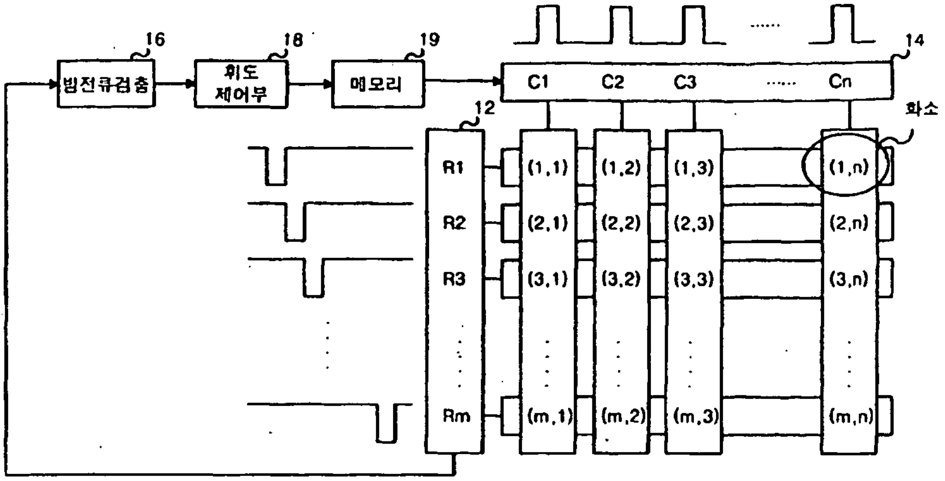
도면4



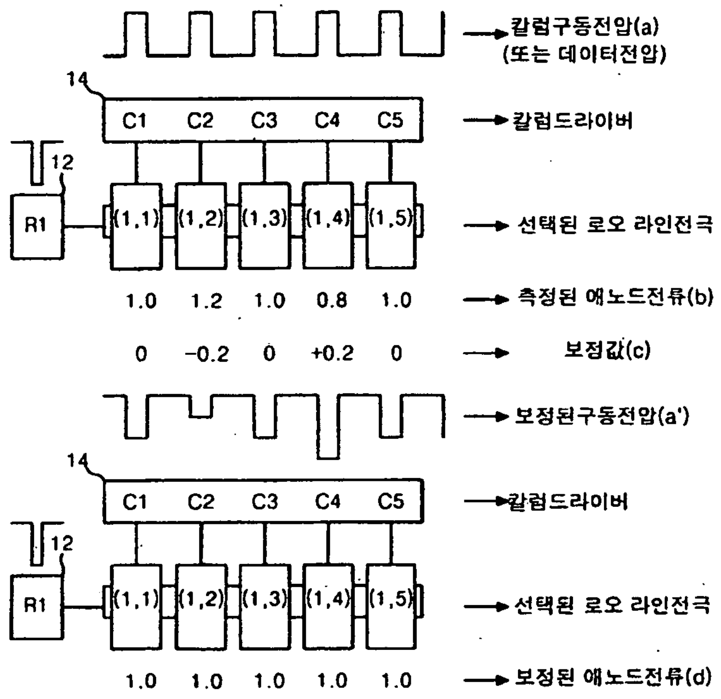
도면5



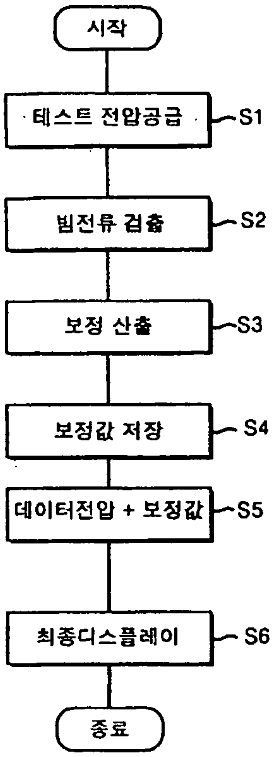
도면6


16
18
19
14
12
빔전류검출
휘도
제어부
메모리
C1
C2
C3
......
Cn
화소
R1
R2
R3
Rm
(1,1)
(1,2)
(1,3)
(1,n)
(2,1)
(2,2)
(2,3)
(2,n)
(3,1)
(3,2)
(3,3)
(3,n)
(m,1)
(m,2)
(m,3)
(m,n)

도면7


칼럼구동전압(a)
(또는 데이터전압)
14
C1
C2
C3
C4
C5
칼럼드라이버
12
R1
(1,1)
(1,2)
(1,3)
(1,4)
(1,5)
선택된 로오 라인전극
1.0
1.2
1.0
0.8
1.0
측정된 애노드전류(b)
0
-0.2
0
+0.2
0
보정값(c)
보정된구동전압(a')
14
C1
C2
C3
C4
C5
칼럼드라이버
12
R1
(1,1)
(1,2)
(1,3)
(1,4)
(1,5)
선택된 로오 라인전극
1.0
1.0
1.0
1.0
1.0
보정된 애노드전류(d)

도면8


시작
테스트 전압공급
S1
빔전류 검출
S2
보정 산출
S3
보정값 저장
S4
데이터전압 + 보정값
S5
최종디스플레이
S6
종료